

Literatur

- BRINK, F. H. VAN DEN (1955): Zoogdierengids van Europa ten westen van 30^o oosterlengte; Amsterdam-Elsevier-Brussel. — ELLERMAN, J. R. & MORRISON-SCOTT, T. C. S. (1951): Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946; The Trustees of the Brit. Museum, London. — GRASSÉ, P. P. & DEKEYSER, P. L. (1955): Ordre des Rongeurs; Traité de Zoologie, Anatomie, Systématique, Biologie. 17 (2) : 1321–1573. — GROMOV, I. M., GUREEV, A. A., NOVIKOV, G. A., SOKOLOV, I. I., STRELKOV, P. P. & ČANSKIJ, K. K. (1963): Mlekopitajuščie fauny SSSR. I–II. (Les Mammifères de la faune de l'U. de SSR. I–II.). Izdat. AN-SSSR., Moskva-Leningrad. — HALL, E. R. & KELSON, K. R. (1959): The Mammals of North America, I–II; The Ronald Press Company, New York. — KOWALSKI, K. (1960): *Pitymys* McMurtrie, 1831 (Microtidae, Rodentia) in the Northern Carpathians; Acta theriologica, 4 (6) : 81–91. — KRATOCHVÍL, J. (1952): Hraboši rodu *Pitymys* McMurtrie v Československu; Acta Acad. sci. nat. Mor. Sil., 24 (8) : 155–194. — KRATOCHVÍL, J. (1962): Sexualdrüsen bei den Säugetieren mit Rücksicht auf Taxonomie; Symposium theriologicum, Brno, 1960: 175–187. — MATTHEY, R. (1955): Nouveaux documents sur les chromosomes des Muridae. Problèmes de cytologie comparée et de taxonomie chez les Microtinae; Revue Suisse Zool., 62 (1) : 163–206. — MILLER, G. S. (1912): Catalogue of the Mammals of Western Europe (Europe exclusive of Russia.); The Trustees of the Brit. Museum, London. — OGNEV, S. I. (1950): Zveri SSSR i prilježščich stran. VII. (Gryzuny). (Les mammifères de l'U. de SSR et des régions voisines. Rongeurs); Izdat. AN-SSSR, Moskva-Leningrad. — ROSICKÝ, B. & KRATOCHVÍL, J. (1955): Drobní savci Tatranského národního parku. (Kleinsäuger des Tatra-Nationalparks); Ochrana přírody, 10 (2) : 3–16. — SIMPSON, G. G. (1945): The Principles of Classification and a Classification of Mammals; Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 85. New York. — ŠEBEK, Z. (1962): Neue Artkriterien bei den Mäuseartigen (Fam. Muridae); Symposium theriologicum, Brno, 1960: 318–325. — VINOGRADOV, B. S. & GROMOV, I. M. (1952): Gryzuny fauny SSSR. (Les rongeurs de la faune de l'U. de SSR.); Izdat. AN-SSSR., Moskva-Leningrad. — VORONCOV, N. N. (1958): Značenie izučeniya chromosomnyh naborov dla sistematiki mlekopitajuščich. (Importance de l'étude des compositions chromosomiques pour la systématique des Mammifères.); Bjul. M. O-va isp. priir., otd. Biologii, 63 (2) : 5–36. Moskva.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. JOSEF KRATOCHVÍL, Institut für Wirbeltierforschung der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Brno, Drob-
ného 28, ČSSR

La formule chromosomique et la position systématique de *Pitymys tatricus* Kratochvíl (Rodentia-Microtinae)¹

Par ROBERT MATTHEY

Eingang des Ms. 4. 12. 1963

Introduction

Pitymys tatricus, découvert et partiellement décrit par KRATOCHVÍL (1952) des massifs montagneux des Hautes-Tatras et des Basses-Tatras, est, comme me l'écrit l'auteur, remarquable par son habitat — la forêt primitive — et par son régime à 50 % bryophage.

Les formes du genre *Pitymys* sont souvent difficiles à distinguer et la taxonomie de ces Campagnols fort discutée, le statut spécifique -ous sub- spécifique et la constitution des groupes d'espèces étant conçus différemment par les auteurs. Alors qu'ELLERMAN (1941) reconnaît trois groupes d'espèces paléarctiques (*subterraneus*, *savii*, *ibericus*)

¹ A mon cher collègue, le professeur K. ZIMMERMANN, en cordial hommage

comptant respectivement douze, six et dix espèces, ELLERMAN & MORRISON-SCOTT (1951) ne distinguent que trois espèces de *Pitymys* européens, *P. subterraneus*, *P. savii* et *P. duodecimcostatus*.

Il se trouve que, au cours de mes recherches cytogénétiques, j'ai pu montrer que les formules chromosomiques des *Pitymys* permettent, dans plusieurs cas, une distinction aisée. Des exemplaires de *P. multiplex* Fatio du Tessin et de *P. fatioi* Mottaz, ce dernier nullement propre à la région de Zermatt mais très répandu dans les Alpes suisses, ont tous 48 chromosomes (MATTHEY, 1955). Du point de vue cytologique ils ne présentent aucune différence et DOTRENS (1962) a démontré, utilisant les méthodes classiques de la taxonomie, qu'ils appartenaient à la même espèce. Le même auteur, après avoir constaté que le *Microtus incertus* de Sélys-Longchamps était en réalité un *Pitymys multiplex*, fait tomber en synonymie les dénominations spécifiques *multiplex* et *fatioi*, notre Campagnol devant s'appeler *Pitymys incertus* (S. L., 1840). Comme, dans mes travaux antérieurs figurent les noms de *multiplex* et de *fatioi*, je les conserve ici tout en reconnaissant le bien fondé des observations de DOTRENS.

En 1954, j'ai décrit la formule chromosomique de *P. subterraneus* ($2N = 54$) et en 1955 de *P. duodecimcostatus* qui, comme le *P. pinetorum* néarctique, est doté de 62 chromosomes. Ces divers *Pitymys* ont des formules qui sont irréductibles les unes aux autres par le mécanisme simple des fusions centriques et on peut considérer comme certain qu'elles ne sont pas interfécondes; ce sont donc des espèces valables (figure 1).

KRATOCHVIL estime que, par sa denture notamment, *P. tatricus* se rapproche de *P. subterraneus* et l'on pouvait se demander si ce Campagnol mérite un statut spécifique. C'est donc avec empressement que j'ai accepté de procéder à l'analyse chromosomique de la nouvelle espèce.

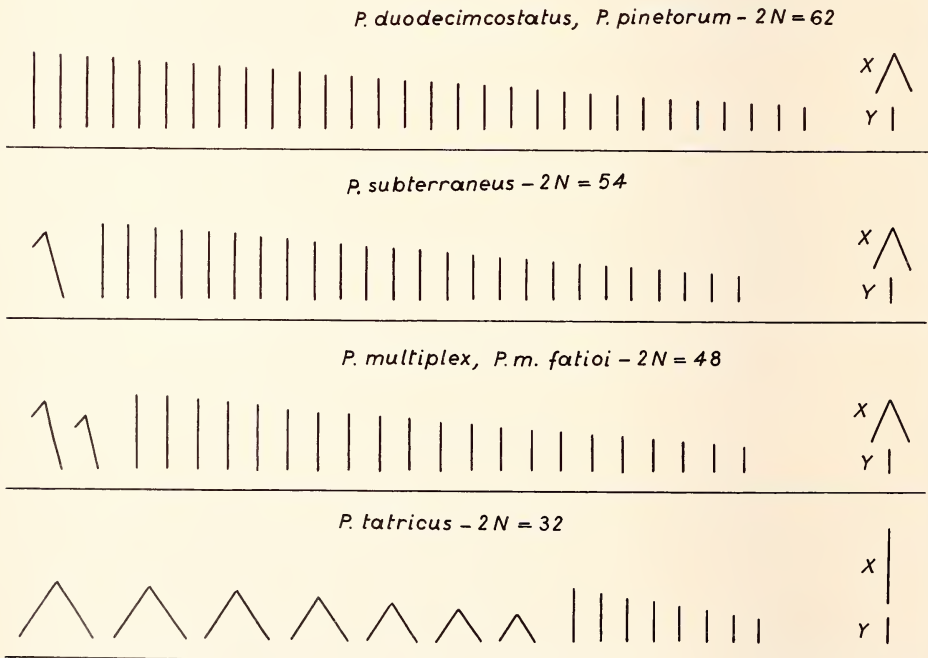


Fig. 1. Caryogrammes représentant schématiquement un assortiment haploïde d'autosomes et les chromosomes sexuels chez cinq espèces de *Pitymys* (♂♂).

Matériel et Technique

Un mâle et une femelle, expédiés en octobre 1963 par le professeur KRATOCHVÍL, constituent le matériel utilisé. La saison avancée ne m'a pas permis d'étudier la méiose du ♂ mais les résultats obtenus sont tout à fait clairs.

Une heure et demi avant de sacrifier l'animal, je lui injecte intrapéritonéalement 1 cc d'une solution à 1/1000 de Colcéamide „Ciba“. Le sujet est anesthésié à l'éther et les testicules et la rate sont immergés dans l'eau distillée où ils sont rapidement découpés en petits fragments de 1 mm³ environ (traitement hypotonique). Après 12 minutes, ces fragments sont fixés à l'acide acétique à 50 % pendant une heure. Chaque fragment est déposé, avec une goutte du liquide fixateur, sur un porte-objet enduit d'un film d'albumine sec et recouvert d'une lamelle légèrement grasse. La préparation est alors écrasée au moyen d'une presse à levier („squashing“) et immédiatement plongée dans un bain d'alcool 70°. Après quelques heures, les lamelles se détachent, les cellules adhérant à la lame albuminée. La coloration à l'hémalum acide de Ehrlich (15 minutes) est suivie d'une différenciation rapide à l'alcool acide et d'un lavage prolongé à l'eau courante. Après déshydratation et passage au xylol, le montage se fait au Baume de Canada.

Le grossissement des microphotos (objectif à immersion 1/16ème, oculaire compensateur × 12) est de 600 pour les négatifs, de 1800 pour les positifs.

Observations

Toutes les divisions des figures 2–7 et 2a–7a ont été trouvées dans la rate et appartiennent donc aux lignées lymphoblastiques.

Le nombre diploïde est de 32. La sériation nous montre sept paires d'éléments métacentriques, la seconde seule ayant des bras nettement inégaux (indice centromérique = 0,37). Le plus grand des *V* atteint 6,5 μ, le plus petit 3,2 μ, environ. La taille de ces chromosomes décline progressivement de la 1ère à la 7ème paire.

Nous trouvons ensuite 18 acrocentriques extrêmes parmi lesquels doivent se ranger les chromosomes sexuels *X* et *Y*. Comme la méiose n'a pu être étudiée, l'identification certaine de ces hétérochromosomes est exclue. L'*X* ne peut pas être représenté par les éléments les plus longs (5,4 μ) de la série acrocentrique, nettement pairs chez le mâle, et doit donc être cherché dans la catégorie des éléments moyens, mesurant de 3,5 à 2 μ. Par analogie avec les autres espèces du genre, nous admettons que l'*Y* est l'un des plus petits éléments.

Discussion

Cette formule chromosomique est originale par les deux caractères suivants: 1. la présence de 14 chromosomes métacentriques; 2. l'acrocentrie de l'*X*.

1. Les caryogrammes de la figure 1 nous montrent que *P. duodecimcostatus* ne possède pas de *V* véritables parmi ses autosomes, bien que quelques uns d'entre eux aient un bras court nettement visible. Chez *P. subterraneus*, il y a une paire de grands autosomes submétacentriques (index centromérique voisin de 0,33) et chez *P. multiplex*, il y en a deux. Si nous admettons que les *V* dérivent par fusion robertsonienne de l'association de deux chromosomes acrocentriques et que nous évaluions ainsi le nombre de bras principaux, soit le Nombre Fondamental ou *N.F.* (MATTHEY, 1945), nous arrivons, pour des nombres *2N* de 62, 54, 48 et 32 à des *N.F.* de 64, 56, 50 et 46. C'est dire que les mutations impliquées dans la diversification chromosomique du genre n'ont pas été essentiellement des fusions centri-

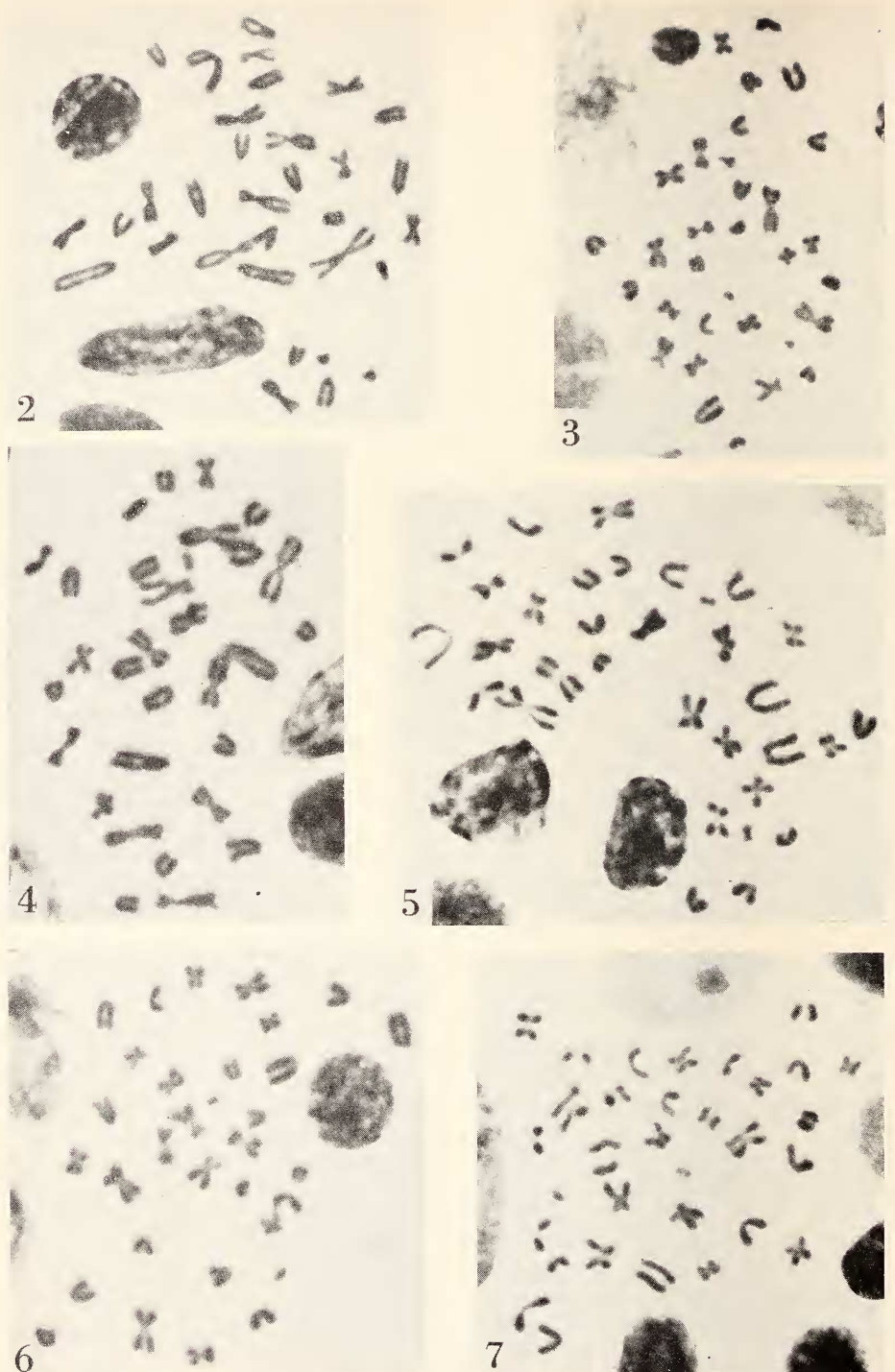


Fig. 2-7. Divisions diploïdes dans la rate. Fig. 2-3 — Mâle, Fig. 4-7 — Femelle.

ques, auquel cas les *N. F.* seraient égaux ou très voisins. Nous n'avons ici une relation robertsonienne que sous sa forme la plus vague: le nombre de métacentriques augmente en même temps que diminue le nombre diploïde.

P. duodecimcostatus, d'une part, *P. tatricus*, d'autre part, sont chromosomiquement plus spécialisés que *P. subterraneus* et *P. multiplex*: en effet, j'ai montré dès 1953, l'argumentation étant développée dans un travail d'ensemble (1958), qu'il était possible, par l'utilisation de méthodes statistiques appliquées aux 135 espèces dont la formule chromosomique était alors connue, d'affirmer qu'il n'y avait qu'une probabilité de 1 % pour que plus de la moitié (exactement de 57 à 78 %) de toutes les espèces d'Euthériens ne fussent pas caractérisées par des nombres diploïdes allant de 40 à 56. Ces nombres constituent ce que j'ai appelé la «bande des valeurs modales». Les formules en question (40–56) doivent également être considérées comme primitives et les nombres $2N$ inférieurs ou supérieurs apparaissent comme le résultat de mutations chromosomiques d'autant plus nombreuses et d'autant plus importantes que nous nous éloignons d'avantage de cette zone modale. Chez les *Microtinae*, cette conception s'impose avec une netteté particulière où tous les genres reconnus primitifs par les taxonomistes (*Clethrionomys*, *Phenacomys*, *Dolomys*) ont des nombres diploïdes de 56 et un *N. F.* de 56 également, ce qui fait que l'examen de cette sous-famille nous offre l'exemple rare d'un parallélisme entre évolution morphologique et évolution chromosomique.

P. tatricus, avec son nombre $2N$ de 32 et son *N. F.* de 46 doit avoir accumulé, au cours de son histoire, un nombre considérable de mutations chromosomiques, ce qui parle en faveur d'un isolement très ancien.

2. L'acrocentrie du chromosome *X* de *P. tatricus* distingue celui-ci des autres espèces du genre chez lesquelles le dit chromosome est métacentrique (fig. 1). De telles différences intragénériques ne sont d'ailleurs pas rares mais, dans le cas présent, confirment la position isolée de cette espèce.

Conclusions

1. *Pitymys tatricus* Kratochvil possède 32 chromosomes. Quatorze autosomes sont métacentriques, le chromosome *X* acrocentrique.
2. Par ces caractères, il diffère profondément des autres espèces européennes précédemment décrites par l'auteur, soit: *P. duodecimcostatus* ($2N = 62$), *P. subterraneus* ($2N = 54$), *P. multiplex* et *P. m. fatioi* ($2N = 48$).
3. Ces formules ne forment pas une série robertsonienne et, bien que les fusions centriques aient joué un rôle, d'autres types de mutations chromosomiques sont intervenues dans la diversification cytologique du genre.
4. Entre espèces porteuses de formules chromosomiques si différentes, il ne saurait y avoir interfécondité. *P. tatricus* est une espèce valable.
5. Les profondes différences observées dans les formules chromosomiques des *Pitymys* parlent en faveur d'une diversification très ancienne.

Zusammenfassung

Durch eine diploide Zahl von 32 Chromosomen, deren 14 Autosomen und das X-Chromosom metazentrisch sind, unterscheidet sich *Pitymys tatricus* Kratochvil von allen bis jetzt vom Verfasser untersuchten europäischen Arten, nämlich *P. duodecimcostatus* ($2N = 62$), *P. subterraneus* ($2N = 54$), *P. multiplex* und *P. m. fatioi* ($2N = 48$).

Diese Zahlen lassen sich durch zentrische Fusionen nicht vollkommen erklären, und es ist wahrscheinlich, daß andere Typen von chromosomischen Mutationen in der Differenzierung der Arten eine wichtige Rolle gespielt haben. Ohne Zweifel ist zwischen *P. tatricus* und den anderen oben genannten Arten der Gattung eine Interfertilität ausgeschlossen. Die Art ist also vollkommen gültig, und die großen Unterschiede im Chromosomenbestand innerhalb der Gattung sprechen für eine sehr frühe Speciation.

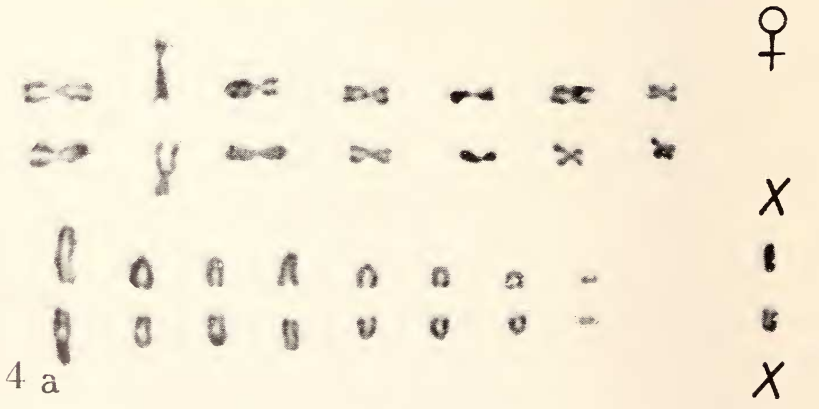
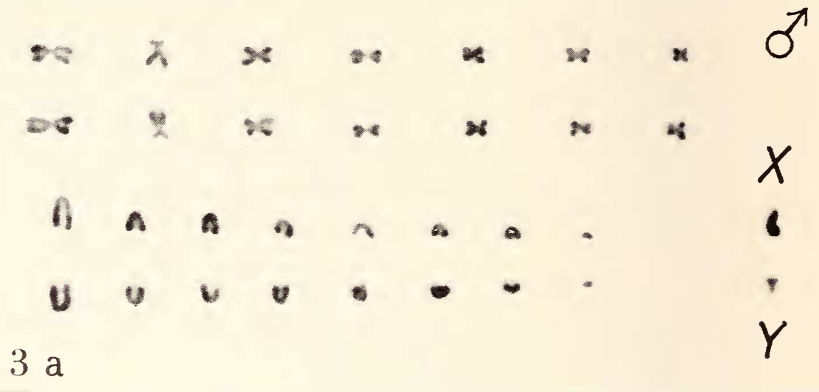
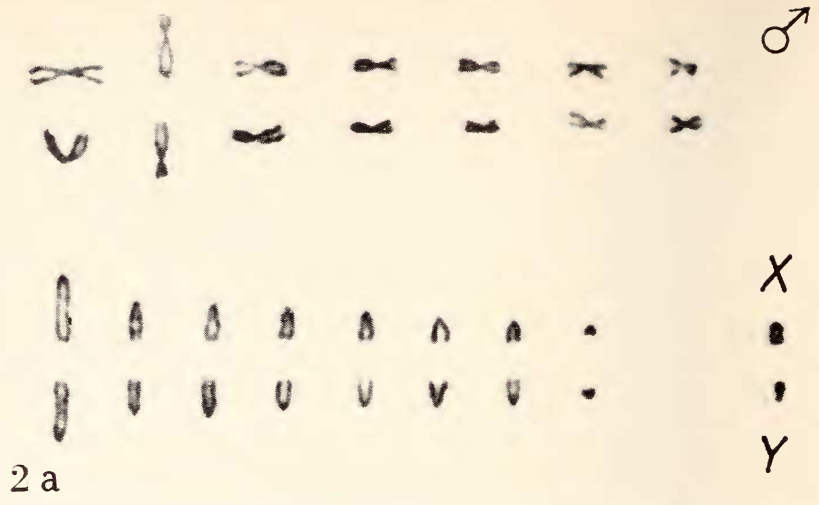


Fig. 2a-7a. Caryotypes des figures 2-7

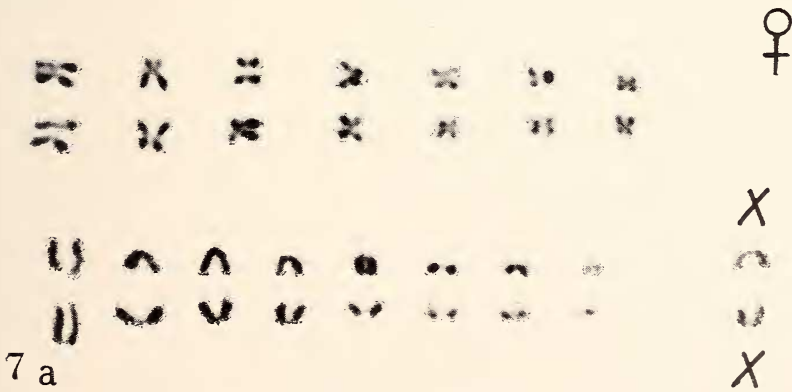
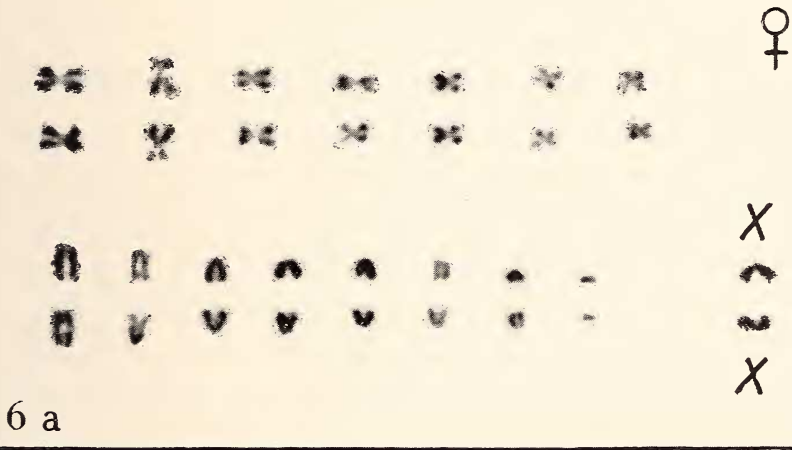
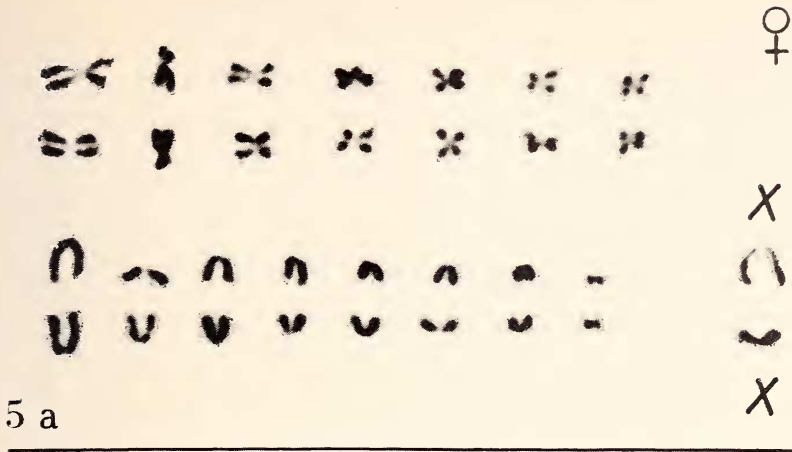


Fig. 2a-7a. Caryotypes des figures 2-7

Auteurs cités

DOTTRENS, E. (1962): *Arvicola incertus* de Sélys-Longchamps était un *Pitymys*; Arch. Sc. Soc. Phys. Genève, 14, 353–364. — ELLERMAN, J. R. (1941): The families and genera of living Rodents; Trust. Brit. Mus., London. — ELLERMAN, J. R., & T. C. S. MORRISON-SCOTT (1951): Checklist of palaeartic and indian mammals; Trust. Brit. Mus., London. — KRATOCHVIL, J. (1952): The voles of genus *Pitymys* in CSSR (en tchéque); Acta Acad. Sc. Nat. Moravo-silesiaca, 24, 155–194. — MATTHEY, R. (1945): L'évolution de la formule chromosomiale chez les Vertébrés; Experientia, 1, 50–56, 78–86. — MATTHEY, R. (1953): Les chromosomes des *Muridae*; Rev. suisse Zool., 60, 225–283. — MATTHEY, R. (1955): Nouveaux documents sur les chromosomes des *Muridae*. Problèmes de cytologie comparée et de taxonomie chez les *Microtinae*; Ibid., 62, 163–206. — MATTHEY, R. (1957): Cytologie comparée, systématique et phylogénie des *Microtinae* (*Rodentia-Muridae*); Ibid., 64, 39–71. — MATTHEY, R. (1958): Les chromosomes des Mammifères euthériens. Liste critique et essai sur l'évolution chromosomique; Arch. J. Klaus Stift., 33, 253–297.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. R. MATTHEY, Laboratoire de Zoologie et d'Anatomie comparée, Lausanne

Vergleich einiger populationsdynamischer Faktoren bei *Apodemus sylvaticus* (L.) und *A. microps* Kr. et Ros.¹

VON JAROSLAV PELIKÁN

Aus dem Institut für Wirbeltierforschung
der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften in Brno

Eingang des Ms. 18. 12. 1963

Das Problem der Art und der exakten Abgrenzung dieses Begriffes gehört fortwährend zu den brennendsten und interessantesten Fragen der zeitgenössischen Theriologie. Der Taxonom stellt bei den Mammalien mit größerem oder kleinerem Erfolg morphologische Unterschiede fest; zu wichtigen Kriterien werden physiologische und zu guten Leitfaden auch ökologische Unterschiede. Die zuletztgenannten sind wesentlich nur eine Manifestierung der bereits bestehenden physiologischen Differenzierung, und zwar selbst bei den morphologisch vielfach äußerst ähnlichen Arten.

Diese kurze Studie, obzwar nur rein ökologisch geprägt, ist ein kleiner Beitrag zu dieser angedeuteten Problematik. Sie zeigt die Unterschiedlichkeit beziehungsweise Ähnlichkeit einiger populationsdynamischer Faktoren bei den nahe verwandten Arten *Apodemus sylvaticus* (L.) und *A. microps* Kr. et Ros. Außerdem ist sie ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der Populationsdynamik dieser beiden Arten.

Die Existenz der selbständigen Art *A. microps* wurde anfänglich mit einer gewissen Reserve betrachtet, vor allem in bezug auf ihre recht späte Entdeckung im Herzen Europas (KRATOCHVIL & ROSICKÝ 1952). Ihre Ökologie wurde in der letzten Zeit ausführlich in den Bedingungen Südmährens untersucht (HOLIŠOVÁ, PELIKÁN & ZEJDA 1962), und bei dieser Gelegenheit wurde auch bedeutsames Material von *A. sylvaticus* aufgesammelt, welches erst zur jetzigen Zeit ausgewertet wird. Die Kenntnis beider Arten wird gegenseitig verglichen, und die erreichten Resultate beweisen immer deutlicher ihre ökologische Unterschiedlichkeit. Dieser gegenseitige Vergleich der ökologischen Natur von zwei nahe verwandten Arten ist selbstverständlich möglich nur auf

¹ Herrn Prof. Dr. KLAUS ZIMMERMANN zum 70. Geburtstag gewidmet.